

2016, Volumen 1, Número Especial: 257-284
“La Historia de la Geología en el Bicentenario de la Argentina”

Enrico Fossa Mancini: significación y trascendencia de su obra geológica

Alberto C. Riccardi¹

¹Museo de La Plata, 1900 La Plata, riccardi@fcnym.unlp.edu.ar



Enrico Fossa Mancini: significación y trascendencia de su obra geológica

Alberto C. Riccardi¹

¹Museo de La Plata, 1900 La Plata, riccardi@fcnym.unlp.edu.ar

RESUMEN. Fossa Mancini nació en Jesi, Ancona, en 1884, estudió en las Universidades de Perugia y Roma y se graduó en Ciencias Naturales en la de Pisa con una tesis sobre amonites del Jurásico. Luego de participar en la Gran Guerra trabajó para el Servicio Geológico de Italia y publicó en temas de paleontología, sedimentología, hidrogeología y geología aplicada. En 1922 realizó evaluaciones geológicas con fines mineros y petroleros en Venezuela. Vuelto a Italia fue designado Profesor de Mineralogía en la Universidad de Cagliari y en los años siguientes hizo trabajos sobre diferentes temas geológicos. En 1927 llegó a la Argentina por invitación de G. Bonarelli, quien desde 1923 se hallaba a cargo de la organización de las actividades geológicas de Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Fossa Mancini reemplazó a Bonarelli y se desempeñó como Jefe de la División Geológica hasta 1937. En ese lapso organizó un vasto programa de exploración en diferentes regiones de la Argentina y realizó estudios que quedaron registrados en numerosas publicaciones. A iniciativa de Fossa Mancini se establecieron comisiones geológicas y topográficas, se hicieron relevamientos aerofotográficos en Mendoza y San Juan y se crearon el Laboratorio Petrográfico y el sector de Geofísica, desde el cual se aplicaron, por primera vez en el país, métodos magnetométricos, gravimétricos y sismográficos. Paralelamente se estableció un sistema de becas para estudiantes que llevaría a partir de 1933 a la formación de geólogos especializados en petróleo. El esquema organizativo creado por Fossa Mancini perduró en las siguientes décadas y posibilitó una excelente formación integral de geólogos petroleros. Fossa Mancini dejó YPF en 1939 y pasó a ser Profesor de Mineralogía y Petrografía y Jefe del Departamento de Geología en el Instituto del Museo de la Universidad Nacional de La Plata y dictó cursos de geología del petróleo en el Instituto del Petróleo de la Universidad de Buenos Aires. Publicó trabajos sobre variados temas geológicos y paleontológicos. Falleció en un accidente en La Plata en 1950.

Palabras clave: *E. Fossa Mancini, Historia de la Geología, Apeninos, Geología del Petróleo, YPF, Museo de La Plata*

ABSTRACT. **Enrico Fossa Mancini: significance and relevance of his geologic work.** Fossa Mancini was born in Jesi, Ancona, in 1884, studied at the Universities of Perugia and Rome and graduated in Natural Sciences in Pisa with a thesis on Jurassic ammonites. After participating in the Great War he worked for the Italian Geological Survey and published on issues of paleontology, sedimentology, hydrogeology and applied geology. In 1922 he conducted geological studies with oil and mining purposes in Venezuela. On his return to Italy he was appointed Professor of Mineralogy at the University of Cagliari and in the following years he worked on different geological topics. In 1927 he arrived in Argentina at the invitation of G. Bonarelli, who since 1923 was in charge of the organization of geological activities in the state oil company YPF. Fossa Mancini replaced Bonarelli and served as Head of Geology until 1937. During that time he organized a large exploration program

in different regions of Argentina and his work was recorded in numerous publications. At the initiative of Fossa Mancini geological and topographical commissions were established, aerial photographic surveys were made in Mendoza and San Juan provinces and a Petrographic Laboratory was created, as well as a Geophysics section, from which were applied for the first time in the country, magnetometric, gravimetric and seismographic methods. At the same time a system of scholarships was established that from 1933 onwards would contribute to train geologists for oil exploration. The organizational structure created by Fossa Mancini persisted in the following decades and made possible an excellent formation of petroleum geologists. Fossa Mancini left YPF in 1939 and became Professor of Mineralogy and Petrography and Head of the Department of Geology at the Museum Institute of the National University of La Plata. He also taught petroleum geology at the Petroleum Institute of the University of Buenos Aires. He published numerous papers on various geological and paleontological issues. He died in an accident in La Plata in 1950.

Keywords: *E. Fossa Mancini, History of Geology, Apennines, Petroleum Geology, YPF, La Plata Museum*

Introducción

Enrico Fossa Mancini fue uno de los maestros destacados de la geología en la Argentina en la primera mitad del Siglo XX, tanto en el campo de la actividad petrolera como en la enseñanza universitaria. Pese a ello su vida y en especial las características del conjunto de sus contribuciones no han recibido la atención que corresponde.

Hasta 1991 la biografía de Fossa Mancini solamente se conocía por cuatro notas necrológicas aparecidas después de su muerte (Anónimo, 1950; Frenguelli, 1950; Radice, 1950; Herrero Ducloux, 1953). Posteriormente se publicaron tres biografías, dos en castellano (Urbani, 1991, 1993) y una en italiano (Sassaroli, 2008). Esta última en un libro de homenaje dedicado principalmente a exponer las contribuciones científicas de Fossa Mancini a la geología de los Apeninos, aunque también se incluyó allí una evaluación de algunos de los trabajos realizados en la Argentina. Existe además un análisis (Costa & Rolleri, 2006) en el que se remarcó su rol como pionero de la neotectónica en la Argentina. Algunas anécdotas sobre su personalidad fueron también dadas a conocer por Stipanovic y Cuerda (2004).

Lamentablemente el libro de Sassaroli (2008) no parece haber tenido en la Argentina la difusión que merece y no existe a la fecha ningún análisis de la obra total de Fossa Mancini, en especial la efectuada en este país. Por ello parece apropiado presentar una nueva historia de su vida y un análisis de su contribución a la geología, en este último caso con referencias específicas a sus trabajos más importantes.

Todas las publicaciones de Fossa Mancini que se mencionan aquí se hallan en el apéndice que figura al final. Las demás referencias se encuentran en la bibliografía anterior al apéndice.

Vida en Italia

El Conde Enrico Fossa Mancini (Fig. 1) nació en la localidad de Jesi, provincia de Ancona, región de las Marcas, ubicada entre los Apeninos de Umbría y el mar Adriático, el 7 de diciembre de 1884, como único hijo de Eugenio Fossa Mancini y Margeritha Censi y ultimo descendiente de una familia noble de Arcevia, en la misma provincia. Después de terminar sus estudios secundarios clásicos en el Liceo Real de Spoleto, provincia de Perugia, y con el propósito de entrar en el Servicio Diplomático se graduó en Derecho (Jurum Doctor), con una tesis en Historia del Derecho (sobre “usi civici”), en la Universidad de Perugia en 1907. En 1909 contrajo matrimonio, en Roma, con Caterina Isabella Fabri, hija del Conde Luigi Fabri y oriunda de Santa Vittoria in Matenano, provincia de

Fermo. A mediados de ese mismo año resolvió recomenzar otra vez los estudios universitarios, en esta oportunidad orientados a la geología, lo cual le fue posible debido a su buena posición económica. Para lograr bases más sólidas para sus estudios de Ciencias Naturales cursó el primer bienio de Física y Matemáticas de la Carrera de Ingeniería en las universidades de Roma y Pisa y al mismo tiempo asistió, como alumno libre a un curso de geología. En 1911 obtuvo la inscripción en el tercer año de Ciencias Naturales, en la Universidad de Pisa, y mientras cursaba el tercer y cuarto año de esta carrera tomó clases de Mecánica Celeste, Geodesia y Técnica Física. Se doctoró el 4 de julio de 1913 con una tesis sobre los amonites del género *Hammatoceras* Hyatt. Entre sus profesores tuvo a Mario Canavari, con quien estableció un profundo vínculo intelectual y al que definió como 'mi maestro'. Luego de doctorarse continuó con sus investigaciones paleontológicas y estratigráficas e inició otras sobre geología aplicada. Los artículos aparecidos entre 1916 y 1918 fueron preparados para su publicación durante las primeras semanas de 1916, pues a resultas del desarrollo de la Primera Guerra Mundial fue incorporado al ejército italiano, en el cual se desempeñó como oficial de artillería (1916), piloto de aviación (1917) y oficial observador de globos cautivos (1918). En esta última misión, como integrante de la 31 sección aerostática motorizada alcanzó, el 16 de septiembre de 1918 en el globo P.A.P. 296 de 1.100 m³, la altura de 2400 m s.n.m., sujeto con un cable de 1740 m a un camión guinche ubicado a 900 m sobre el nivel del mar al este del monte Grappa, en los prealpes del Veneto. Previamente entre el 14 y el 21 de junio de 1917 había realizado sus primeras observaciones geológicas desde un avión, en el monte Pisano, en momentos en que se estaba entrenando para optar a la patente superior militar de piloto en el campo de aviación de Coltano, provincia de Pisa.



Figura 1. Enrico Fossa Mancini (1884 – 1950)

Al final de la guerra volvió a la Universidad de Pisa, continuando sus investigaciones geológicas y paleontológicas, primero como asistente del profesor Canavari y luego como Docente Libre.

Entre 1921 y 1923 Fossa Mancini trabajó en el Servicio Geológico de Italia en el relevamiento de la zona de Valganna, en el oriente de la provincia de Varese, Lombardía, cerca de la frontera con Suiza, y en otras regiones de Sicilia y Ancona. Durante este período también participó de las actividades de la Sociedad Italiana de Geología, de la que fue Secretario Adjunto en 1921.

Sus estudios en el Servicio Geológico se vieron interrumpidos en 1922 cuando recibió el encargo del Ministerio de Agricultura de Italia de llevar a cabo una misión en Venezuela, con el fin de conocer

las potencialidades mineras, y en especial las petroleras, de algunas tierras pertenecientes a italianos, las que debido a ello tenían la posibilidad de ser explotadas por empresas de Italia.

Estuvo en Venezuela durante unos seis meses en el año 1922 (Fossa-Mancini, 1926b), tiempo en el cual realizó estudios geológicos regionales y coleccionó muestras de rocas y fósiles. Entre 1922 y 1923 elaboró tres informes parciales y uno final, que fueron presentados a la entonces Dirección General de Combustible y Servicios Diversos, pero cuyo paradero se desconoce (cf. Urbani, 1991).

Según tres publicaciones en las que describió aspectos de este viaje (Fossa Mancini, 1924f, g, 1926b) visitó el Distrito Federal y los estados de Miranda, Aragua, Carabobo y Sucre. También mencionó haber recorrido los Estados de Falcón, Lara y Yaracuy. En el Estado Carabobo estuvo en el distrito Guacara, realizó excursiones en los alrededores de Valencia, y trabajó en el distrito de Puerto Cabello. En el Estado Sucre visitó el lago de asfalto de Guanoco.

De regreso a Italia y al Servicio Geológico de Italia en 1923 Fossa Mancini hizo exploraciones con fines petroleros en la provincia de Módena. Paralelamente, entre enero de 1923 y enero de 1924, se desempeñó como Profesor de Mineralogía en la Universidad de Cagliari y director del museo contiguo, ocupando el puesto de Domenico Lovisato, fallecido en 1916 (Fossa Mancini, 1924i). Pese a su corta estadía efectuó estudios geológicos, sobre los que publicó tres trabajos (Fossa Mancini, 1924a, e, k). A su regreso continuó en el Servicio Geológico de Italia hasta 1926, evaluando las posibilidades petroleras de la región de Bologna y Modena y publicando un estudio geológico de los Apeninos de esta última provincia (Fossa Mancini, 1925e).

En los meses de abril y mayo de 1926 Fossa Mancini hizo relevamientos para la hoja 123 (Gualdo Tadino) del mapa geológico de Italia en la zona de Esanatoglia (Fossa Mancini, 1927d), nuevamente en la región montañosa de las Marcas, en lo que constituiría su último trabajo en ese país.

Durante su residencia en Italia Fossa Mancini publicó, como se verá más abajo, trabajos sobre diferentes temas. Pero no le fue posible obtener una posición académica permanente en la Universidad de Pisa, después de la muerte de su maestro Canavari en 1928, hecho que ha sido atribuido a las diferencias de opinión que tuvo con Alberto Fucini, Profesor de Paleontología de la misma universidad, sobre diferentes temas y especialmente sobre la naturaleza de las rocas y la edad del "Verrucano" del Monte Pisani (Fossa Mancini, 1920c, 1921g, 1923c; cf. Sassaroli, 2008).

Fossa Mancini en la Argentina

Fossa Mancini fue invitado a trabajar en la Argentina por Guido Bonarelli, Profesor de Mineralogía y Geología de la Universidad Perugia y destacado investigador de la geología y la paleontología italiana, oriundo de Ancona, localidad cercana al lugar de nacimiento de Fossa Mancini. Bonarelli había estado en Argentina trabajando para la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología en investigaciones vinculadas al descubrimiento de petróleo realizado en Comodoro Rivadavia en 1907, y en 1923 regresó a la Argentina para organizar las exploraciones geológicas de YPF, institución creada a fines de 1922.

Bonarelli promovió el traslado a la Argentina de una serie de geólogos italianos, y así Fossa Mancini fue contratado en diciembre de 1926 y llegó al país a principios de 1927. De manera inmediata, por recomendación de Bonarelli, fue designado Jefe Geólogo y se le encargó la organización de la Comisión Geológica del Golfo de San Jorge en Comodoro Rivadavia. Fossa Mancini ejerció la jefatura de esa comisión desde febrero de 1927 hasta 1929.

En 1932 fue trasladado a Buenos Aires para dirigir el Departamento de Exploración, lo cual haría hasta 1937. Desde esa posición desarrolló un vasto programa de estudios que se detallará más abajo. Además puso especial énfasis en la formación de un competente grupo de geólogos petroleros, en

muchos casos supervisando personalmente su entrenamiento de campo. Según Frenguelli (1950) ese fue su mayor mérito, al margen de su labor profesional y de los progresos que promovió en la exploración petrolera (Fig. 2).



Figura 2. Enrico Fossa Mancini en la década de 1930.

La trascendencia de la gestión de Fossa Mancini en YPF se encuentra bien reflejada en la dedicatoria que Enrique Mosconi le hiciera de su libro “El Petróleo Argentino, 1922 – 1930”, donde se lee: “*Al Doctor Enrique Fossa Mancini con afectuosa consideración del autor y amigo. General Enrique Mosconi. Buenos Aires, Diciembre de 1936*” (Fig. 3). Es posible que su alejamiento de la jefatura del Departamento de Exploración en 1937 y de la institución posteriormente, en 1939, años después de la salida de Mosconi de YPF, se originara en el hecho, destacado por Frenguelli (1950, p. 79-80), de que “*la bondad de sus sentimientos, la pureza de sus ideales, el desinterés que guió todos sus actos, no siempre fueron comprendidos por aquellos a quienes cupo el honor de ser sus superiores administrativos*”.

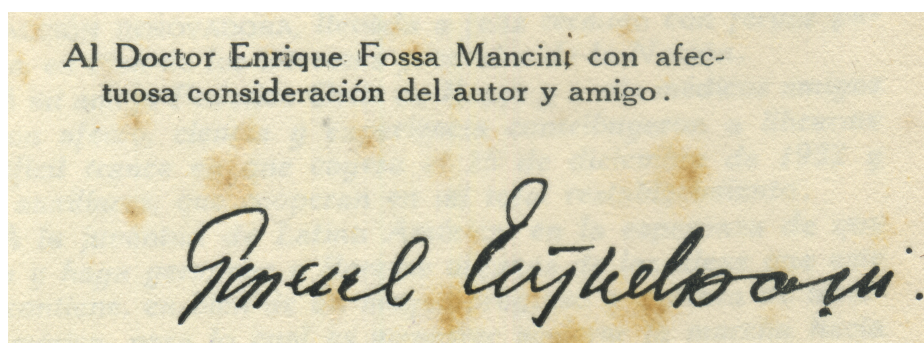


Figura 3. Dedicatoria a E. Fossa Mancini del libro “El Petróleo Argentino, 1922-1930” de Enrique Mosconi.

En 1939 dejó YPF y fue designado, por concurso público, Profesor de Mineralogía y Petrografía en el Instituto del Museo de La Plata, en ese entonces dirigido por J. Frenguelli, quien había conocido

a Fossa Mancini en su juventud, en el pueblo de Spoleto, y con quien se había vuelto a encontrar en Roma en 1925. Fossa Mancini fue además Jefe del Departamento de Geología y Jefe de la División Mineralogía y Petrografía del Museo de La Plata y profesor del Instituto del Petróleo de la Universidad de Buenos Aires, donde dio clases de geología del petróleo. En el Museo de La Plata enseñó en distintos años de la carrera de geología diferentes asignaturas, entre ellas geología del petróleo, introducción a la geofísica minera, geología de campaña y geología estructural. Fossa Mancini dominaba el griego y el latín, además de las principales lenguas modernas (italiano, castellano, inglés, francés, alemán). Ello hizo que por varios años fuese Profesor de Latín y Nomenclatura Científica en el Instituto del Museo de La Plata.

Durante sus años en el museo Fossa Mancini prácticamente no efectuó más trabajos de campo, debido a su deficiente estado de salud. No obstante, entre 1940 y 1950 dirigió 23 tesis doctorales, la mayor parte dedicada a estudios petrográficos de rocas de diferentes procedencias. En el informe de una de la primeras (Badaloni, 1942), señaló que con ella se iniciaba "una serie de estudios metódicos de utilidad práctica que me propongo sugerir a alumnos que deseen recibirse con una tesis de petrografía". Tales trabajos abarcaron estudios mineralógicos, petrográficos y, en algunos casos granulométricos y de aplicación, de diferentes tipos de rocas de varias partes del país (Crotti, 1942; Barthelmé, 1943; Bordas, 1943; Frinio, 1943; Muhlmann, 1943; Teruggi, 1945; Xicoy, 1946; Fernández, 1949; Lyons, 1949; Skiol, 1949; Valerdi, 1949; Llano, 1950), estudios geológico económicos (Methol, 1946), de yacimientos minerales (Bassi, 1946), hidrogeológicos (Bernasconi, 1947; De Lena, 1948), y geológicos generales de zonas de la Precordillera de San Juan (Cabeza Quiroga, 1942; Mauri, 1943) o de la alta cordillera de Mendoza (Armando, 1949; Pascual, 1949). Incluso dirigió, después que Frenguelli fue obligado a dejar el Museo de La Plata, la parte final de una tesis sobre edafología (Cappannini, 1949).

Durante el periodo en el que vivió en la Argentina fue autor de varios artículos en español y también en inglés, mayormente relativos a la exploración de petróleo y geología estructural, pero también sobre Paleontología,

Fue miembro de la Societa Toscana di Science Naturali (Pisa, Italia), Societa Geologica Italiana (Roma), Societa Italiana di Scienze Naturali (Milan), Sociedad Científica Argentina (Buenos Aires) y de la American Association of Petroleum Geologists.

Fossa Mancini murió el 12 de marzo de 1950 en la ciudad de La Plata, debido a las graves lesiones sufridas en la noche del 4 de marzo, al ser atropellado en la intersección de las calles 7 y 45, por un automóvil conducido por el hijo del entonces gobernador de la Provincia de Buenos Aires, razón por la cual, muy probablemente, no se dio al hecho la trascendencia que merecía (cf. Sassaroli, 2008). Fue velado en el Instituto Spegazzini del Museo de La Plata.

Obra geológica de Fossa Mancini

Rasgos generales de la obra de Fossa Mancini

La obra de Fossa Mancini comprende más de 130 trabajos sobre temas muy diversos, lo cual se halla bien expuesto en la clasificación que Fossa Mancini (1942b) hizo de sus publicaciones. Allí ubicó éstas en 10 especialidades diferentes, aunque - según el mismo reconoció - muchas abarcan varias de ellas, las que se indican a continuación aclarando para cada una los números totales: 1) Geología general, criterios y métodos de trabajo (8); 2) Geología regional, estratigráfica y tectónica (33); 3) Hidrogeología (6); 4) Geología Militar (3); 5) Geología del Petróleo (20); 6) Geofísica aplicada a la búsqueda de petróleo (6); 7) Geografía Física (4), 8) Petrografía y Mineralogía (9), 9) Paleontología (23); 10) Historia de la Ciencia y la Técnica (5). De todas estas publicaciones las de

geología regional, hidrogeología, geología militar, geografía física, paleontología e historia de la ciencia corresponden en su mayor parte al período en el que residió en Italia, mientras que las de geología general, criterios y métodos de trabajo, geología del petróleo y geofísica fueron mayormente realizadas en la Argentina.

Con posterioridad a 1942 efectuó 14 publicaciones más, fundamentalmente sobre temas de geología regional, paleontología y de petrografía y mineralogía de la Argentina.

Controversias y docencia

De las publicaciones de Fossa Mancini se infieren dos aspectos importantes de su actitud profesional y científica. Por un lado se observa una predisposición al análisis exhaustivo de todas las evidencias y antecedentes existentes y por otro un detalle interpretativo y explicativo destinado a ser útil a terceros. En el primer caso se inscriben los artículos críticos y en el segundo aquellos que cumplen una función docente, aunque este último aspecto se halla presente en casi todos.

Los artículos críticos cubren diferentes temáticas, entre ellas las vinculadas a estudios de de amonites (Fossa Mancini, 1915c, 1916), equinodermos (Fossa Mancini, 1920b), bivalvos (Fossa Mancini, 1938f), braquiópodos (Fossa Mancini, 1943a), bosques petrificados (Fossa Mancini, 1941a), estratigrafía del norte de Italia (Fossa Mancini, 1920c, 1921g, 1924b), de Cerdeña (Fossa Mancini, 1924e) y de la Argentina (Fossa Mancini, 1940a, b, 1943b), geología aplicada (Fossa Mancini, 1922e), geofísica (Fossa Mancini, 1931a) y geología del petróleo (Fossa Mancini, 1930a, b).

El aporte docente de Fossa Mancini se halla presente en la mayor parte de sus publicaciones, donde puso en evidencia su capacidad para presentar en forma exhaustiva los antecedentes existentes, para evaluarlos y confrontarlos con sus propias observaciones, para proponer explicaciones alternativas y finalmente para extraer conclusiones. Así se ocupó de diferentes temas, desde las características de las corrientes de aire en la atmósfera (Fossa Mancini, 1921j), a la formación de los estratos (Fossa Mancini, 1922d), las propiedades y uso de métodos geofísicos (Fossa Mancini, 1929, 1930c, 1931a), la geología del petróleo (Fossa Mancini, 1931b, c, 1937d, 1938a), las características y clasificación de las fallas (1931c, 1936b, 1939e), los métodos de utilidad geológica (Fossa Mancini, 1922e, 1925g, 1932b, c, 1939a, f), la existencia de glaciaciones en el Paleozoico (1943b), la edad y origen de los estratos del Paleozoico superior en América del Sur (1944) y la enseñanza de la geología (1931a, 1937a).

De sus publicaciones y de lo expuesto por quienes lo conocieron (Frenguelli, 1950, Herrero Ducloux, 1953) parece evidente que Fossa Mancini, además de tener una mente brillante, una sólida cultura clásica y un refinado sentido del humor, era riguroso en el análisis y en la exposición y defensa pública, a veces no exenta de ironía, de sus conclusiones.

Paleontología

La tesis doctoral de Fossa Mancini, referida a los amonites del género *Hammatoceras*, incluyó material de los Apeninos de la región de las Marcas. Los resultados fueron dados a conocer en una publicación (Fossa Mancini, 1915a) en la que hizo un análisis de todas las especies ya conocidas, discutió las asignaciones genéricas de otros autores y modificó la nomenclatura. El propósito de Fossa Mancini era realizar un estudio posterior más detallado, pero lamentablemente tal trabajo no se concretó, aunque investigaciones posteriores de otros autores se basaron en gran medida en las colecciones recogidas y estudiadas por él (cf. Sassaroli, 2008).

La colección de fósiles de Fossa Mancini, formada principalmente por amonites del Jurásico, fue iniciada en el verano de 1913 en las montañas de la Rossa, en ocasión de efectuar un relevamiento geológico de esa región, que hasta ese momento no había sido estudiada en detalle desde el punto de vista estratigráfico y cuyos resultados parciales publicó casi inmediatamente (Fossa Mancini, 1915d).

El énfasis en los estudios paleontológicos, especialmente de los cefalópodos, durante este periodo fue puesto en evidencia por la publicación de dos notas críticas (Fossa Mancini, 1915c, 1916) sobre la posición taxonómica y estratigráfica de algunos amonites del Jurásico inferior estudiados por otros autores, y del inicio de un catálogo de los fósiles de los Apeninos conservados en el Museo de Pisa (Fossa Mancini, 1921i).

Al final de la guerra volvió a la Universidad de Pisa y continuó con sus contribuciones paleontológicas, reiniciadas con un estudio - remitido desde la 'Zona de guerra, julio de 1918' - sobre las probables relaciones filogenéticas de algunos amonites del Jurásico inferior (Fossa Mancini, 1919b). Este trabajo constituyó un anticipo del que pensaba realizar sobre los amonites de la Montaña Rossa, que había sido demorado por la guerra. Esta publicación sería sin embargo la última que realizó sobre el tema, en la cual describió e ilustró el material.

Si bien Fossa Mancini (1915a, c, d, 1916, 1919b, 1921e) se había ocupado de los amonites en su tesis y primeros estudios geológicos, posteriormente no retomó el tema, hasta que dos décadas más tarde, ya en Argentina y dedicado a la geología petrolera, dio a conocer un estudio teórico sobre la posición sistemática del Orden Ammonoidea (Fossa Mancini, 1936c). Allí, en un análisis en el que exhibió un amplio conocimiento de toda la literatura previa sobre el tema y de la morfología de los amonites y de los cefalópodos vivientes consideró insatisfactoria su posible vinculación a los nautiloideos y coleoideos, para concluir en que deberían ser ubicados en una nueva clase *incertae sedis* del Phylum Mollusca (cf. Sassaroli, 2008).

Al margen de estos estudios sobre amonites Fossa Mancini hizo algunos trabajos paleontológicos sobre equinodermos fósiles (1919a, c, 1920b) proponiendo incluso un nuevo género del Cretácico inferior, aparatos dentales y otras partes esqueléticas de peces del Mesozoico (1920f), bivalvos de Plioceno (1915b); signos de actividad de anélidos (Fossa Mancini 1924h) y fucáceas del Eoceno (1922b, 1924h), y sobre fósiles recogidos durante una expedición italiana a Kashimir y Karakorum (India y Pakistán) (Fossa Mancini, 1928c). Hizo además identificaciones de foraminíferos del Eoceno de Ladakh, India (Fossa Mancini, 1924d, 1928b) y del lago Pangong en los Himalayas (Fossa Mancini, 1928a).

En la Argentina Fossa Mancini efectuó otros trabajos de índole paleontológica, además del ya citado referido a la posición sistemática de los Ammonoidea (1936c), sobre, el hallazgo de plantas, que hizo con Ramaccioni en Paso Flores (Fossa Mancini, 1937e), la fosilización de las medusas (1938e), bivalvos del límite Cretácico-Terciario (1938f, g), una propuesta para confeccionar un Atlas Paleontográfico argentino (1939f), la paleontología del Rético en la Argentina y Chile (1940a), la edad de las capas fosilíferas del Bajo de Veliz (1940b), hallazgos de insectos en América del Sur (1941b), la presencia de *Orbiculoidea* en Patagonia asociados a plantas réticas en Chubut (Fossa Mancini, 1933b), los Estratos de Huentelauquén en Chile (1943c, d) y los bosques petrificados de la Argentina (1941a).

En sus sugerencias para la confección de un Atlas Paleontográfico (Fossa Mancini, 1939f) planteó las razones y los criterios a seguir para hacerlo, exponiendo una idea que constituyó un verdadero anticipo de la Guía Paleontológica Argentina y la Paleontografía Bonaerense, que con el auspicio del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y la Comisión de Investigación Científica de la Provincia de Buenos Aires (CIC) se planificaron y/o comenzaron a publicar en 1962-1963.

Fossa Mancini (1940b) también se ocupó de la edad de los estratos fosilíferos del Bajo de Veliz, que refirió al límite Carbonífero-Pérmico. Posteriormente (Fossa Mancini, 1944), al evaluar la edad de los estratos del Carbonífero y Pérmico en América del Sur y su posible atribución a transgresiones diferentes, concluyó que la distribución geográfica y estratigráfica de los fósiles indicaría la existencia de una única transgresión marina que habría tenido lugar en el Carbonífero tardío y habría sido seguida por una regresión dentro de la misma época o en el Pérmico temprano.

En el trabajo sobre hallazgos de insectos (Fossa Mancini, 1941b), que constituyó el primer catálogo publicado en América del Sur sobre este tema, pasó revista a todos los registros conocidos en ese entonces de estratos de diferentes edades.

En la publicación sobre los Bosques Petrificados Fossa Mancini (1941a) hizo una revisión crítica del conocimiento existente en la Argentina, con especial referencia al de Jaramillo en Santa Cruz, abordando incluso el tema de su protección.

Se ocupó además (Fossa Mancini, 1943a) de discutir la edad de los braquiópodos del Paleozoico superior de la Sierra del Tontal, referidos por autores previos a diferentes edades, los que atribuyó al Carbonífero superior.

Finalmente (Fossa Mancini, 1943e) realizó un trabajo en el que definió la Paleoclimatología y resaltó su importancia. Sobre la base de varios artículos sobre arco iris lunares, aparecidos en la revista *Science* de 1938, hizo un análisis histórico de los mismos y asumiendo una relación directa con la nubosidad y las precipitaciones, vinculó su presencia y frecuencia a variaciones climáticas.

Geología de Italia

Si bien durante fines del Siglo XIX y principios del XX la estratigrafía de los Apeninos había sido descrita por una serie de geólogos, entre ellos de varios de sus contemporáneos, no existían estudios de importancia sobre la geología de la Gola de la Rossa y de la Gola de Frasassi hasta los de Fossa Mancini (cf. Sassaroli, 2008).

En esa zona las rocas más antiguas están constituidas por calizas desarrolladas en bancos de muchos metros de espesor, cuya datación relativa y correlación fue realizada por Fossa Mancini (1915a, d) sobre la base de invertebrados fósiles a los que usó para referir la parte más baja al Jurásico inferior, e incluso al Triásico Superior y para reconocer, casi todos los pisos del Jurásico y otros del Cretácico. Se puede considerar como parte de ese estudio el de la cueva Vernino, situada en flanco suroeste del Monte Rossa (Fossa Mancini, 1914, 1915e).

Fossa Mancini (1921e) también describió la geología e hidrología de la Garganta Sentino o Frasassi, donde identificó afloramientos fosilíferos en los montes Cinguno (o Monte di Frasassi) y Valmontagnana. En este trabajo, que fue acompañado por tres planos geológicos en color (Figs. 4 y 5), asumió la posible edad Triásico de los niveles basales, tal como argumentó en el trabajo previo sobre la montaña Rossa (Fossa Mancini, 1915d), y sostuvo (Fossa Mancini, 1921f) que la presencia de ciertos tipos de algas verdes y estructuras pseudopisolíticas recogidas en varios afloramientos de los Apeninos centrales apoyarían tal asignación cronológica.

A resultados de su experiencia en la zona de guerra Fossa Mancini (1920h, 1925h, 1927c) realizó varias publicaciones sobre geología militar, la segunda de las cuales constituye un extenso análisis sobre la historia del tema en diferentes países. De su experiencia en globos y aviación durante la guerra derivó casi seguramente su interés por las corrientes de aire ascendentes (Fossa Mancini, 1921j), lo cual lo llevó incluso a estudiar su influencia en el vuelo de las aves (Fossa Mancini, 1920e).

En 1915 cuando aún estaba comprometido con el estudio de la Montaña Rossa inició un relevamiento geológico (Fossa Mancini, 1917) destinado a proveer de agua a la localidad de Jesi. Sobre la base de la observación de la estratigrafía, cambios de facies y estructura Fossa Mancini localizó en la población de Gorgovivo (Sierra de San Quirico) el punto de máxima confluencia de aguas surgentes, lugar donde luego se originaría el acueducto que hoy en día suministra agua potable a buena parte de la provincia de Ancona (cf. Sassaroli, 2008). Posteriormente (Fossa Mancini, 1920d) realizó otro estudio hidrogeológico en los montes Pratofiorito y Namporaia, Provincia de Lucca, Toscana, en el que relacionó algunos manantiales con la estructura fallada de la región.

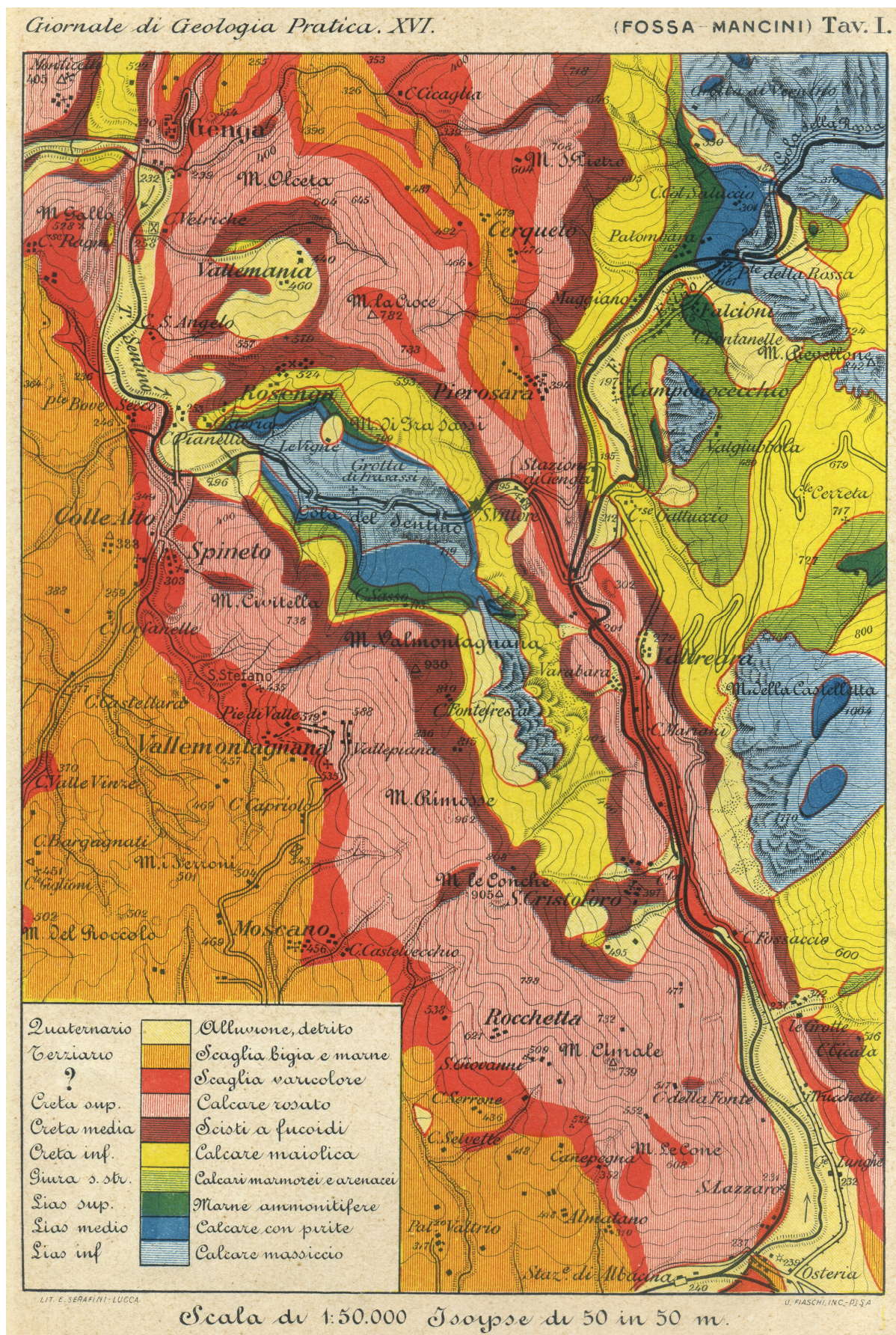


Figura 4. Mapa geológico de la región de Sentino (Fossa Mancini 1921e, lámina 1).

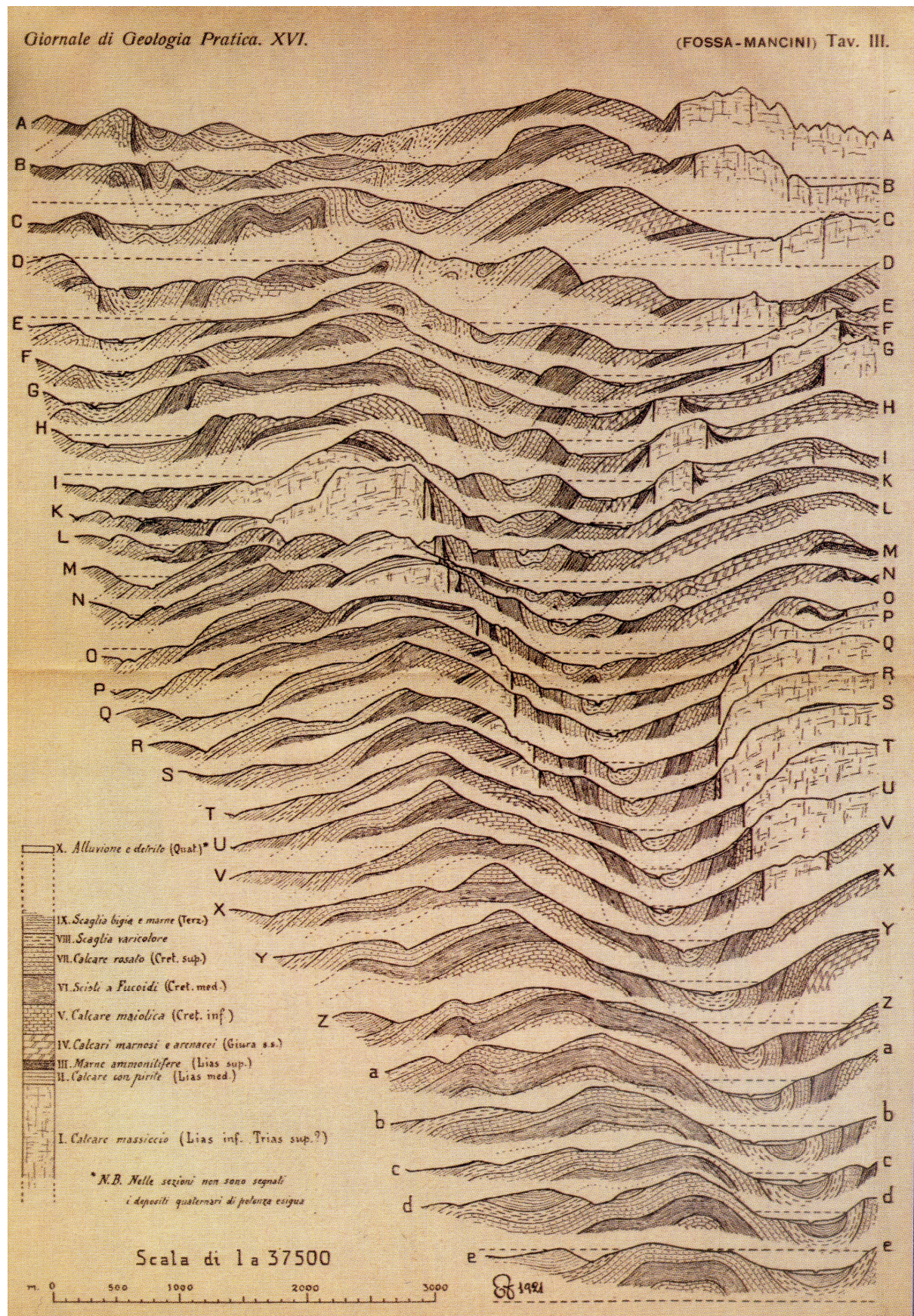


Figura 5. Perfiles geológicos en la región de Sentino (Fossa Mancini, 1921e. lámina 3).

Fossa Mancini hizo un relevamiento geológico de los Apeninos en la provincia de Modena (Fossa Mancini, 1925e) y se ocupó reiteradamente (Fossa Mancini, 1920c, 1921g, 1923c) de la naturaleza de las rocas y la edad del "Verrucano" - unidad sedimentaria hoy día considerada de sinrift e incluida en el Grupo Verrucano de edad Triásico - del Monte Pisani, ubicado entre las ciudades de Pisa y Lucca, exponiendo divergencias con las opiniones de otros autores.

También efectuó (Fossa Mancini, 1922c) una reconstrucción paleogeográfica del Plioceno de la Toscana para lo cual usó la distribución de fósiles que atribuyó a diferentes partes de la región litoral y sublitoral. Estudio que se completaría con otro (Fossa Mancini 1923a) dedicado al análisis de litofacies en el área. Por la misma época, en 1921, se ocupó también de la estratigrafía de Varese, Lombardía (Fossa Mancini, 1925a, c).

Como resultado de su estadía en Cerdeña describió (Fossa Mancini, 1924a) los sedimentos que cubren los calcáreos del Mioceno aflorantes en Cagliari, a los que consideró de procedencia eólica, y efectuó una serie de observaciones en el Terciario del centro-este de Cerdeña, e incluso propuso una zonación sobre la base de numulites (Fossa Mancini, 1924e, 1924k, 1926c).

Entre sus aportes a la geología aplicada se encuentra uno dedicado a la estratigrafía de Monteverde, Roma (Fossa Mancini, 1922f), en relación a sitios de posibles deslizamientos y al emplazamiento de nuevas construcciones.

Fossa Mancini (1921d, h) también destacó el uso que hicieron los etruscos del "macigno" como material refractario para revestir sus hornos. En relación con la misma temática evaluó (Fossa Mancini, 1922a, 1923b) las características geológicas y geográficas de la Populonia, Toscana, sobre el Tirreno, para concluir que fue un importante centro metalúrgico etrusco.

Sus estudios en Italia también incluyeron, observaciones, en la región de Friuli (Fossa Mancini, 1919d), en el valle inferior del río Arno (Fossa Mancini, 1920a), y en la costa norte de Sicilia (Fossa Mancini, 1925b). En este último destacó la potencia de los calcáreos del Jurásico y Cretácico y la circulación de aguas subterráneas en los mismos. Finalmente, en un análisis de la presencia de Sr en la pelagosit de la isla Tremiti, en el mar Adriático, sostuvo su origen orgánico (Fossa Mancini 1927a). Participó además del relevamiento la hoja 123 (Gualdo Tadino) del mapa geológico de Italia, en la región montañosa de las Marcas (Fossa Mancini, 1927b, d).

Contribuciones de Fossa Mancini a la geología de Venezuela

A resultas de su visita a Venezuela en 1922, Fossa-Mancini elaboró tres informes para la entonces Dirección General de Combustible y Servicios Diversos y coleccionó muestras de rocas y fósiles que fueron llevadas a Italia para su estudio, pero cuyo destino se ignora (cf. Urbani, 1991). Los resultados de sus estudios solamente son conocidos a través de tres publicaciones (Fossa Mancini, 1924f, 1924g, 1926b), en las que no se incluyó, dado su carácter reservado, referencia alguna a las evaluaciones mineras y petroleras que dieron lugar a su viaje a Venezuela (Fossa Mancini, 1926b).

La contribución más importante corresponde a una primera nota (Fossa Mancini, 1926b) de una serie que pensaba dedicar a la geología de Venezuela, basada en sus observaciones de campo y en el estudio de las muestras recogidas, serie que no fue continuada, posiblemente - tal como lo expresó Urbani (1991, 1993) - debido a su traslado de Italia a la Argentina. Esta nota fue dedicada a la geología del Estado Carabobo, y en especial a los esquistos cristalinos de la Cordillera de la Costa, los cuales corresponden a las rocas más antiguas de las regiones que visitó. Así describió la sucesión existente entre Valencia y Puerto Cabello, que consideró la más representativa de la región, en la que reconoció e interpretó diferentes tipos de rocas metamórficas y evaluó la existencia o inexistencia de paralelismo entre foliación y estratificación. Se ocupó también del origen de los bloques de gneises (algunos de más de 10 m de diámetro), del valle del río Santa Rita, región de Patanemo, proponiendo un mecanismo de transporte que ha sido revalidado por autores modernos para otras localidades de la Cordillera de la Costa (cf. Urbani, 1991, 2002).

Contribuciones a la geología de la Argentina

La mayor parte de los estudios efectuados por Fossa Mancini en la Argentina estuvieron, como se verá más abajo, directa o indirectamente relacionados con la exploración petrolera, dentro de los cuales tuvieron preponderancia los de tipo estructural, fundamentalmente los vinculados con fallas.

En realidad los primeros estudios estructurales de Fossa Mancini (1921c) fueron realizados en Italia y estuvieron relacionados con los Apeninos en la Región de las Marcas, en un análisis en el que contrapuso las diferentes respuestas de las rocas al plegamiento, de acuerdo a su composición y competencia, con relación a esfuerzos horizontales y verticales.

Fossa Mancini, como bien lo han señalado Costa & Rolleri (2006), otorgó una importancia especial al estudio de la fracturación y a su aplicación, especialmente en el campo de la exploración y explotación de petróleo. Así publicó varios trabajos (Fossa Mancini, 1931c, 1932a, 1936a, 1939c) en los que incluyó sus observaciones sobre fallas en la cuenca del golfo San Jorge, lo que permitió orientar la búsqueda de nuevas ubicaciones de pozos y modificar concepciones previas acerca de las condiciones estructurales de ese yacimiento. Adicionalmente se ocupó de describir deformaciones contemporáneas debidas a fallas activas, en San Juan (Fossa Mancini, 1936b) y en Mendoza (Fossa Mancini, 1938b, 1939d).

Estos trabajos se iniciaron (Fossa Mancini, 1931c) con una exposición sobre los cambios producidos entre 1924 y 1931 en la interpretaciones del yacimiento de Comodoro Rivadavia, debido al aumento en el número de perforaciones y los estudios de los mismos problemas por parte de geólogos de diferentes escuelas e ideas. Allí reprodujo las instrucciones que dio el 25 de agosto de 1927 a los miembros de la Comisión Geológica (E. Feruglio, T. Serghiescu y A. Stessin) para realizar observaciones de superficie teniendo en cuenta la significación posible de las mismas en el subsuelo, con especial referencia a fallas activas y a discordancias, aspectos que fueron reiterados en una publicación en inglés (Fossa Mancini, 1932a).

La evolución de los conocimientos de la estructura del subsuelo de Comodoro Rivadavia fue bien expuesta por Fossa Mancini (1934b) al discutir la ubicación de ciertas perforaciones realizadas por YPF a partir de 1927 en los límites de las concesiones de empresas privadas. En tal sentido destacó que fueron ubicadas con un criterio que significaba un verdadero cambio de paradigma en las interpretaciones, que pasaba de considerar que las acumulaciones de petróleo respondían fundamentalmente a pliegues, a interpretar que en realidad lo hacían a estructuras falladas. Para ello Fossa Mancini conjugó información de subsuelo con información de superficie, en este último caso tomando en consideración estructuras escasamente desarrolladas (Fig. 6).



Figura 6. E. Fossa Mancini, 1928, Cañadón Perdido, sección con grietas rellenas por calcita (de Fossa Mancini 1934b, p.14).

Tales contribuciones culminaron con un trabajo (Fossa Mancini, 1936a) que se inició con una verdadera lección sobre el concepto de "falla activa" en el contexto de fallas activas, inactivas y extinguidas. Trató sucesivamente, la historia geológica de la región de Comodoro Rivadavia y su estratigrafía, la distribución de las fallas y su incidencia en los espesores de algunas formaciones a ambos lados de las mismas (Figs. 7 y 8), la variación en el rechazo desde las unidades más antiguas a las más modernas y la significación de su eventual convergencia en el subsuelo y su incidencia en la circulación de fluidos (gas, petróleo y agua), para finalizar con una serie de recomendaciones para su estudio en el campo.

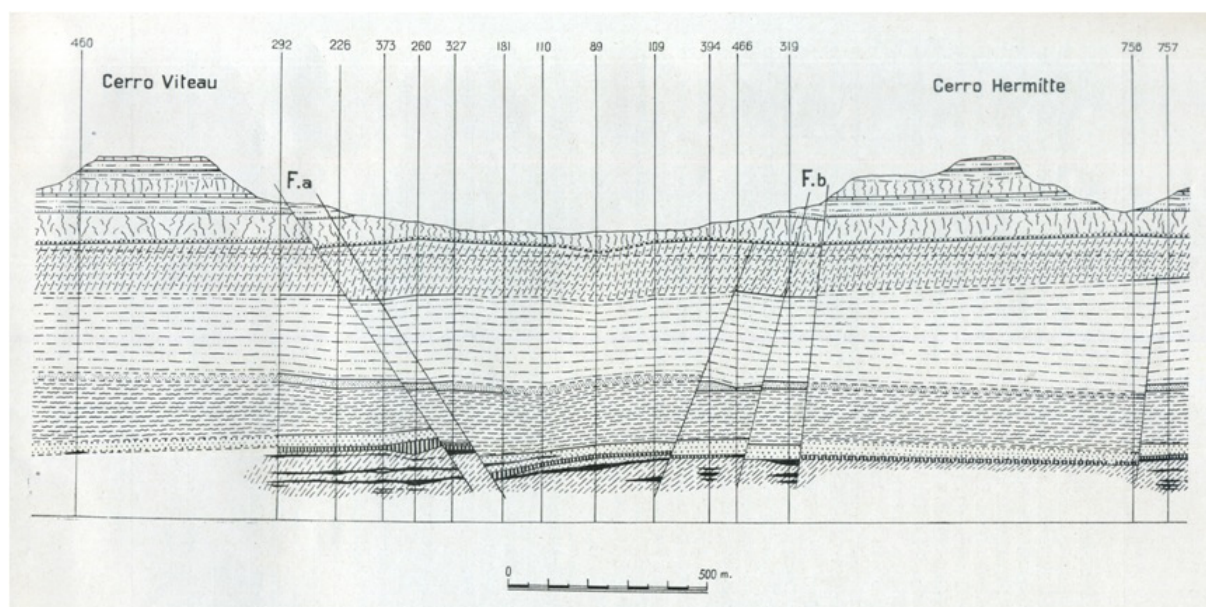


Figura 7. Corte esquemático sur-norte 3 km al norte de Comodoro Rivadavia (Feruglio 1936a, fig. 6).

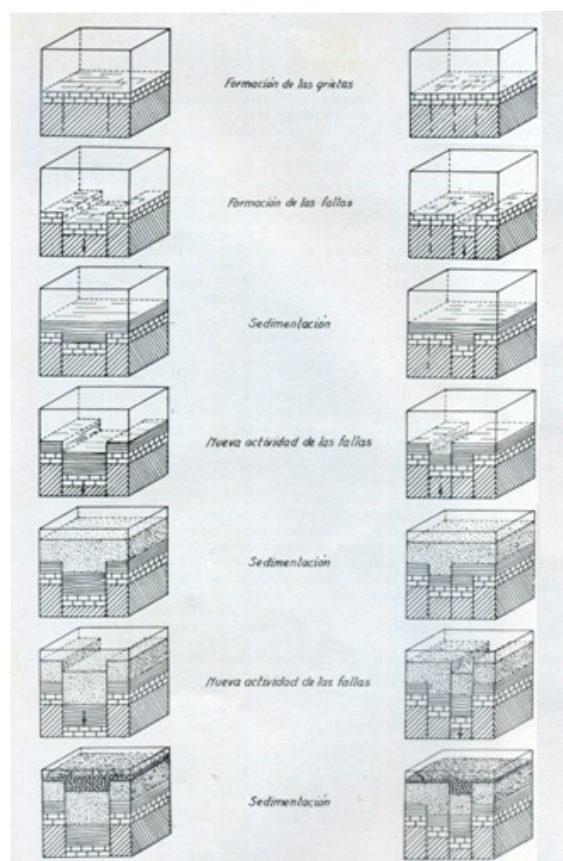


Figura 8. Esquemas de la relación entre fallamiento y sedimentación aplicable al subsuelo de Comodoro Rivadavia (Fossa Mancini 1936a, figs. 8 y 9)

En el caso de su trabajo sobre fallas activas en la sierra de El Morado (San Juan) (Fossa Mancini (1936b) realizó un análisis de aspectos teóricos y sistemáticos de las fallas (Fig. 9), al tiempo que propuso una clasificación y nomenclatura con criterio geométrico, e introdujo el concepto de reptación asísmica mediante "desplazamientos graduales, prolongados, que no determinan la formación de ondas sísmicas". Se ocupó especialmente de las que denominó "fallas paralelas o de estratificación" - las que en los estudios neotectónicos modernos se conocen como fallas flexo-deslizantes (Costa & Rolleri, 2006) - y mediante este mecanismo explicó deformaciones en el flanco occidental de la sierra de El Morado (provincia de San Juan), y posteriormente (Fossa Mancini, 1939d) el fallamiento cuaternario que observó en la región del cerro de la Gloria-Divisadero Largo, provincia de Mendoza.

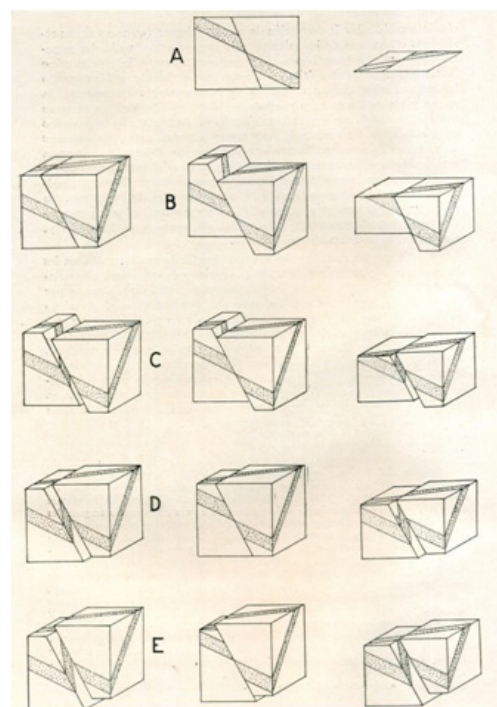


Figura 9. Diagramas de estratos atravesados por una falla oblicua con secciones verticales idénticas (A) en cuatro casos diferentes, i.e. falla directa simple (B), falla lateral (C), falla directa mixta (D) y falla inversa mixta (E) (Fossa Mancini, 1936b, fig. 2).

Resulta interesante señalar que Fossa Mancini (1943b) también atribuyó a causas tectónicas, i.e. fallamiento y sobrecorrimientos, las estriaciones en clastos y superficies de estratos que habían sido usados como evidencia para proponer la existencia de glaciaciones en diferentes sistemas del Paleozoico de la Argentina. Sus observaciones sobre evidencias de fallas lo llevaron incluso a realizar detalladas consideraciones sobre la manera en que pueden afectar clastos de conglomerados e invertebrados fósiles (Fossa Mancini, 1939e).

Fossa Mancini en la exploración petrolera

Inicios en Italia

Fossa Mancini inició sus actividades en la exploración petrolera en 1923, cuando el Servicio Geológico de Italia le encargó tales tareas en la provincia de Módena. En la evaluación de las potencialidades petroleras de la región, hasta ese entonces relativamente poco estudiada geológicamente, aplicó la medición de la radiactividad del gas natural para intentar detectar la presencia de hidrocarburos en el subsuelo (Fossa Mancini, 1925k, 1926a) en varias localidades ubicadas al O-SO de Bologna y de Modena en los contrafuertes de los Apeninos y al sur de la cuenca del río Po, donde actualmente se localiza uno de los más importantes yacimientos de gas de Europa. Fossa Mancini (1924j) discutió la estratigrafía de la región y destacó los criterios a seguir para la exploración petrolera y la importancia que a su criterio revestían en tal sentido la "arcilla scagliose"

(= arcillas escamiformes) indicando (Fossa Mancini, 1924b, 1925f) que bajo esa denominación se incluían rocas arcillosas, con y sin estratificación y proponiendo un posible mecanismo de origen para estas últimas. Consideraciones finales sobre este tema fueron expuestas por Fossa Mancini (1934a) años después, cuando ya estaba radicado en la Argentina. Allí volvió a tratar la estructura de los Apeninos, indicando la existencia de fallas inversas sobre el borde oriental de los mismos e infiriendo que en la llanura marginal (Emiliana; véase también Fossa Mancini, 1921a, 1924c) del río Po debían existir grandes yacimientos de hidrocarburos. Finalmente presentó una llamativa analogía entre los Apeninos y la llanura Emiliana por un lado y las Sierras Subandinas y el Chaco Salteño por el otro.

Gestión en YPF

Fossa Mancini estuvo a cargo de la División Geológica desde 1927 a 1937, lapso en el cual organizó un vasto programa de exploración en diferentes regiones de la Argentina, cuyos resultados se extenderían a años posteriores. A iniciativa de Fossa Mancini se establecieron comisiones geológicas y topográficas, se hicieron relevamientos aerofotográficos y/o observaciones aéreas en las provincias de Santa Fe, Córdoba, San Luis, Mendoza y San Juan y en los territorios de Neuquén, Río Negro y La Pampa, se crearon el Laboratorio Petrográfico y la sección/División de Geofísica, desde la cual se aplicaron, por primera vez en el país, métodos magnetométricos, gravimétricos y sismográficos.

Es de destacar que el sector de Geología fue dividido en dos áreas, exploración y explotación, la primera con comisiones y subcomisiones geológicas en el norte, centro y sur del país, y la segunda con oficinas en los principales yacimientos (Comodoro Rivadavia, Plaza Huincul, Vespucio), en un esquema organizativo que perduraría en las siguientes décadas y permitía una excelente formación integral de los geólogos, primero en el campo y luego en los yacimientos.

Se estableció además en 1929, mediante convenio con la Universidad de Buenos Aires, el Instituto del Petróleo – promovido por Mosconi y el Rector Ricardo Rojas (Anónimo, 1928; Mosconi, 1936), en el cual se implementó un sistema de becas para estudiantes, que llevaría a partir de 1933 a la formación de geólogos especializados en petróleo. Todas estas medidas posibilitaron la formación de sucesivas generaciones de geólogos petroleros capacitados que contribuirían desde YPF y muchos de ellos, posteriormente, desde otras empresas o independientemente, al desarrollo del conocimiento geológico vinculado a la actividad petrolera, en el país y también en el exterior.

A pesar de lo expuesto, la influencia de Fossa Mancini en la exploración petrolera de YPF entre 1927 y 1939 y sus resultados tanto teóricos como prácticos no ha quedado claramente establecida en la literatura geológica de la época. Ello se debió al carácter reservado de mucha de la información producida y al hecho de que las publicaciones realizadas por Fossa Mancini revistieron mayormente un carácter didáctico, estuvieron dedicadas a la descripción de trabajos y resultados y fueron dadas a conocer en un medio de poca difusión en los ámbitos científicos, especialmente en el exterior del país. Así en la discusión de problemas geológicos se hace referencia a lo realizado por diferentes geólogos y comisiones geológicas y es, deliberadamente en muchos casos, de carácter impersonal, especialmente en el lapso correspondiente a sus últimos años en YPF, "*en armonía con las normas ... vigentes en la repartición y responde a las instrucciones recibidas*" (Fossa Mancini, 1937c, p. 4).

Desde un punto de vista conceptual Fossa Mancini (1931b) publicó un extenso trabajo de divulgación en el que expuso e ilustró ordenadamente todos los conocimientos relacionados con la exploración petrolera de superficie y subsuelo.

La concepción con la que se desarrollaron las actividades de YPF fue también expuesta en otras publicaciones. En una de ellas Fossa Mancini (1934b) describió las exploraciones realizadas hacia el oeste y suroeste de la zona de reserva de Comodoro Rivadavia.

Los trabajos efectuados bajo su dirección entre marzo de 1927 y marzo de 1931 fueron reseñados (Fossa Mancini, 1931d) en el contexto en el que se iniciaron, describiendo lo ya realizado, por YPF,

por la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología y varias empresas privadas en la zona de Comodoro Rivadavia, Neuquén y Salta. En ese informe Fossa Mancini, además de exponer resultados, hizo una serie de observaciones sobre la organización del servicio geológico y la logística de las comisiones y destacó que el personal de apoyo incluía observadores técnicamente bien preparados, por ser "*jóvenes egresados de la Escuela Industrial de la Nación*".

Por la misma época, en 1931, Fossa Mancini hizo reconocimientos en Mendoza, en 1931 en la zona de de Cacheuta y Potrerillos, con el propósito de elaborar un programa de estudios en esa provincia, los que formaron parte de las observaciones que llevaron al descubrimiento de petróleo en Tupungato. La descripción de todos los antecedentes y de la sucesión de interpretaciones geológicas hechas entre 1927 y 1933, publicadas por Fossa Mancini (1935a), constituyen un ejemplo de las modificaciones que sufren las interpretaciones geológicas, en función de nuevas evidencias y propuestas alternativas, cuando son capitalizadas por geólogos con buena formación y mentalidad abierta. Posteriormente (Fossa Mancini, 1937c; véase también Fossa Mancini, 1935b) hizo una exposición más detallada de los trabajos geológicos hechos bajo su jefatura en Mendoza, entre 1931 y 1936, desde el límite con San Juan al límite con Neuquén. Las exploraciones geológicas de YPF, con la participación de Fossa Mancini, se extendieron en 1937 a Córdoba, en el marco de un convenio con el gobierno de esa provincia. Fossa Mancini (1939h) describió los trabajos realizados, que incluyeron estudios gravimétricos y magnetométricos en la región de las sierra Chica, en las sierras del Pajarillo, de Copacabana, Masa y de los Cóndores

Fossa Mancini y el uso de la Geofísica en la exploración petrolera

Es de destacar que la primera publicación de Fossa Mancini (1929) en la Argentina estuvo dedicada a la aplicación de métodos geofísicos en la exploración petrolera en la Argentina. En este artículo y en varios posteriores (Fossa Mancini, 1930c, 1931d, 1933a) explicó detalladamente la metodología y su aplicación en el país, aunque atribuyo la iniciativa a Mosconi quien habría comprobado su utilidad durante una visita efectuada a EE.UU. en 1927-1928.

Fossa Mancini (1930c) discutió el uso del sismógrafo y la balanza de torsión y explicó las razones que llevaron a YPF a efectuar en 1928 un "ensayo" en la zona de Campo Durand. Al respecto mostró cómo la aplicación de esos instrumentos puso en evidencia la existencia de sobrecorrimientos en el subsuelo de la región (Fig. 10). El tema fue retomado en una publicación en inglés (Fossa Mancini, 1933a) donde volvió a describir su uso en Campo Durand y agregó estudios efectuados en la dorsal de Huincul, Neuquén, y en Pampa del Castillo, Golfo San Jorge. Adicionalmente discutió en forma comparativa los resultados obtenidos mediante el uso de sismógrafos, magnetómetros y balanza de torsión.

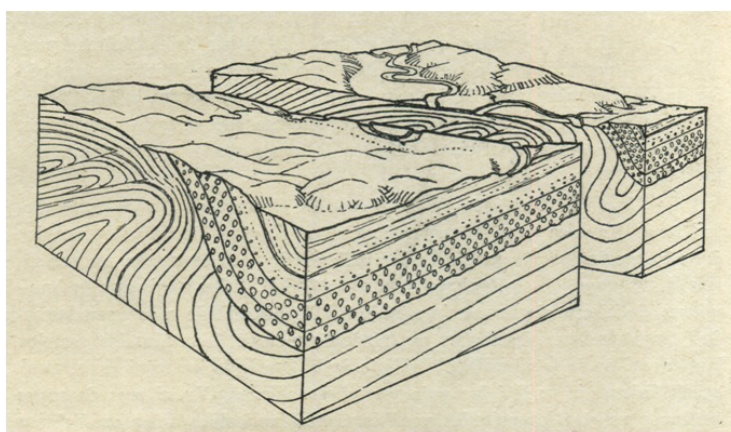


Figura 10. Estereograma del subsuelo de Campo Durand, Salta (Fossa Mancini, 1930c, fig. 8).

Fossa Mancini y las observaciones aéreas

Como ya se señaló, durante 1935 y 1936 Fossa Mancini efectuó observaciones geológicas aéreas en el centro y oeste de la Argentina e introdujo su uso y el de fotografías aéreas en las exploraciones de YPF. Sobre tal base realizó una publicación (Fossa Mancini, 1938c), específicamente dedicada a destacar la utilidad de las mismas en los estudios geológicos, en la que presentó ejemplos de la zona de Lunlunta, las huayquerías de San Carlos en Mendoza, la sierra de Mogna en San Juan, y la región de San Cristóbal en Santa Fe. La utilización de observaciones aéreas en la interpretación de estructuras geológicas fue también ejemplificada por Fossa Mancini (1942a) en la sierra de Salagasta, Mendoza.

Por la misma época (Fossa Mancini, 1939d) se ocupó de poner de relieve la importancia de este tipo de observaciones como medio para comprobar la actividad reciente de líneas de fractura y relacionarlas con movimientos sísmicos. También se ocupó del tema (Fossa Mancini, 1939c, d) a raíz del terremoto de Chillan en Chile, ocurrido el 24 de enero de 1939 con un saldo de más de 30.000 muertos.

Fossa Mancini y la estratigrafía regional y su nomenclatura

Fossa Mancini se refirió repetidamente a los problemas que puede generar la terminología estratigráfica en los trabajos geológicos, especialmente al intentar establecer correlaciones.

Al describir tareas efectuadas en Mendoza (Fossa Mancini, 1937c) consideró específicamente el *"problema de la nomenclatura estratigráfica"* en esa provincia. Al respecto propuso que, en el caso de un conocimiento escaso o de correlaciones dudosas, *"es conveniente tomar como unidad práctica... la formación... o sea un conjunto de rocas fácil de reconocer y diferenciar de las demás, en el terreno"* (p. 34). Entendió además que *"en la Argentina se ha atribuido el valor de pisos a conjuntos de estratos que, en muchos casos, habrían debido ser considerados como formaciones... [con lo que] ... no se habrían producido ciertas confusiones"* (p., 34-35). En consecuencia Fossa Mancini entendió que *"la solución más conveniente consiste en intercalar muchas entidades de carácter local (formaciones) entre las pocas entidades cronológicas (pisos) que es posible establecer con seguridad"*. En relación con el tema discutió la edad del Sistema de Paganzo en el norte de Mendoza, al tiempo que para el sur de esa provincia usó la paleontología de las unidades marinas para acotar la de las continentales, y analizó la edad de la "formación de Malargüe". En relación con este último tema, posteriormente (Fossa Mancini 1938f, g) se ocupó de los Venericardidae de Malargüe y Río Negro, para lo cual discutió el concepto de especie en malacología y evaluó el material tipo de las especies involucradas, lo que lo llevó a reconocer la existencia de dos taxones distintos y a referir la fauna de General Roca al Terciario.

Un trabajo de índole más general sobre nomenclatura estratigráfica fue publicado posteriormente (Fossa Mancini et al., 1938), como resultado de una reunión realizada en mayo de 1938 en la Dirección General de YPF con el objeto de aclarar y reglamentar la terminología de uso interno en esa empresa. La participación preponderante de Fossa Mancini quedó reflejada en la mayor parte de las ocho partes que componen el trabajo. Allí se acordó, tal como ya lo había propuesto Fossa Mancini (1937c, véase más arriba) emplear "formaciones", con denominaciones de localidades, como subdivisiones estratigráficas prácticas y aplicar los términos de la "escala estratigráfica general" solamente a grupos de estratos cuyas edades estuvieran determinadas con seguridad por fósiles característicos.

Fossa Mancini, los métodos geológicos y la enseñanza de la geología en la Argentina

Entre sus muchos trabajos y observaciones de índole didáctica Fossa Mancini (1932b) efectuó una interesante exposición sobre lo objetivo y subjetivo en la confección de mapas, perfiles e informes

geológicos y en ese contexto propuso un decálogo del geólogo práctico que, en su vigencia, alcanza a toda actividad geológica. Se ocupó también (Fossa Mancini, 1937b) de describir la manera de realizar reconocimientos y levantamientos geológicos expeditivos de índole utilitaria y llegó incluso a realizar una edición propia, para distribuir entre sus alumnos de una serie de láminas ilustrativas de sus clases de Mineralogía y Petrografía en el Instituto del Museo, las que dan idea de su capacidad didáctica y de la originalidad de sus enfoques (Fossa Mancini, 1941c).

En la misma década Fossa Mancini (1937a) presentó un análisis en el que expuso las razones que, a su entender, explicaban la escasa cantidad de geólogos argentinos, en comparación con Italia.

Fossa Mancini y la Deriva Continental

Fossa Mancini (1924l) se ocupó por primera vez de la teoría de la deriva continental de Wegener en relación con un manuscrito inédito de 1874 de D. Lovisato, referido a la congruencia de las costas de África y América del Sur.

En un trabajo posterior (Fossa Mancini, 1938d) analizó el significado del “diagrama hipsográfico” en las propuestas de Wegener y Du Toit y, entre otros antecedentes, atribuyó a Keidel la prioridad en haber dado a conocer en el Congreso Geológico Internacional de Toronto de 1913 las similitudes geológicas entre las Sierras Australes de la Provincia de Buenos Aires y las montañas del Cabo en Sudáfrica. Aunque aceptó que si bien Wegener propuso en 1911 que las congruencias de las costas de África y América del Sur y la identidad de algunos fósiles podrían deberse a la existencia de un antiguo continente que se fragmentó después del Paleozoico, destacó que fue recién en 1915 que hizo uso de los argumentos adelantados por Keidel en 1913. En este trabajo Fossa Mancini (1938d) presentó un detallado análisis de la Teoría de Wegener, de sus modificaciones entre 1912 y 1929 y del valor relativo de las diferentes partes que la componen.

Según Radice (1950) en los últimos años de su vida había vuelto a considerar el tema y dejó inconcluso un trabajo sobre la congruencia de las costas atlánticas de África y Sud América, en el que aportaba numerosos datos geológicos para demostrar las relaciones entre uno y otro continente.

Estudios póstumos

En los últimos años de su vida Fossa Mancini trató una serie de temas diferentes.

Así se ocupó de la geología del cerro Aconcagua (Fossa Mancini, 1947a), historiando exploraciones precedentes, para concluir que se trata de un volcán apagado formado en el Mioceno, afectado por “simples fallas o dislocaciones locales”, al tiempo que rechazó la existencia de cobijaduras propuesta por otros autores, modificando así su aceptación previa (Fossa Mancini, 1945) de conclusiones de Schiller.

En los últimos tres años de su vida Fossa Mancini (1947b, c, 1948a, b, 1949a) publicó una serie de notas referidas a varios meteoritos existentes en las colecciones del Museo de La Plata. En todos los casos hizo una historia de los hallazgos y estudios realizados y presentó un análisis mineralógico. En el último de estos estudios efectuó un detallado análisis de la distribución mundial de las hexaedritas y de su aparente concentración en determinadas regiones.

Bibliografía

Anónimo 1928. Sobre la creación de un Instituto del Petróleo dependiente de la Universidad Nacional de Buenos Aires. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 5(48): 677-681.

Anónimo 1950. Profesor Enrique Fossa Mancini. *Diario “El Día”, edición del 13 de marzo, Notas Sociales*, p. 8. La Plata.

- Armando, V. 1949. Observaciones geológicas en la Alta Cordillera de Mendoza, Departamento de Tunuyán, entre el río Palomares y el cordón del Marmolejo, al Oeste del Alto río Tunuyán. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis 153: 1-93 (Inédita).
- Badaloni, L. 1942. Estudio de las rocas decorativas frecuentemente usadas en la Argentina. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis 39: 1-67 (Inédita).
- Barthelmé, M. J. 1943. Contribución al conocimiento petrográfico de las calizas del Neuquén. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis 42: 1-44 (Inédita).
- Bassi, H. G.L. 1946. Contribución al conocimiento de los aluviones auríferos de la provincia de San Luis. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis 82: 1-164 (Inédita).
- Bernasconi, O. H. 1947. Contribución al estudio hidrogeológico en el partido de Tandil. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis 112: 1-76 (Inédita).
- Bordas, A. F. 1943. Contribución al conocimiento de las bentonitas argentinas. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis 44: 1-83 (Inédita).
- Cabeza Quiroga, J. R. 1942. Estudios geológicos en la sierra de Villicun, San Juan. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis 38: 1-90 (Inédita).
- Cappannini, D. A. 1949. Estudio geodafológico del curso inferior del Río Salado [provincia de Buenos Aires] y zonas adyacentes. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis 140: 1-107 (Inédita).
- Costa, C. y Rolleri, E. 2006. Homenaje al Dr. Enrique Fosa-Mancini: Pionero de la Neotectónica. Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 61(4): 458-460.
- Crotti, A. I.A. 1942. Contribución al conocimiento de las psammitas argentinas. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis 40: 1-89 (Inédita).
- De Lena, R. O. 1948. Contribución al conocimiento geo-hidrológico del partido de Olavarría, Buenos Aires. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis 124: 1-145 (Inédita).
- Fernández, G. A. 1949. Contribución al conocimiento petrográfico del conglomerado del cerro de la Gloria, Mendoza. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis 144: 1-118 (Inédita).
- Frenguelli, J. 1950. Profesor Doctor Enrique Fossa-Mancini 1884-1950. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 5 (2): 77-80.
- Frinio, V. 1943. Contribución al conocimiento petrográfico de algunas rocas del Cerro Roth, en los alrededores de Comallo, en el territorio del Río Negro. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis 52: 1-104 (Inédita).
- Herrero Ducloux, A. 1953. Enrico Fossa Mancini (1884-1950). *American Association of Petroleum Geologists, Bulletin*, 37(9): 2245-2246.
- Llano, J. A. 1950. Contribución al conocimiento petrográfico del flanco oriental del cerro de La Cruz. Departamento Las Heras, Mendoza. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis 164: 1-64 (Inédita).
- Lyons, W. A. 1949. Rocas de aplicación usadas por el Ferrocarril Central Norte Argentino en los tramos de Perico a la quiaca y de Perico a Yacuiba. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis 143: 1-90 (Inédita).
- Mauri, E. T. 1943. Observaciones geológicas en los alrededores de Retamito, San Juan. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis 43: 1-110 (Inédita).
- Methol, E. J. 1946. Estudio geológico económico del Cerro Champaquí, Córdoba. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis 91: 1-130 (Inédita).

- Mosconi, E. 1936. *El Petróleo Argentino 1922 - 1930*. Pp. 1-245. Librería "El Ateneo", Buenos Aires.
- Muhlmann, M. M. 1943. Estudio de las arenas de la República Argentina : investigación mineralógica y granulométrica con algunos análisis químicos. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis 50: 1-322 (Inédita).
- Pascual, R. 1949. Observaciones geológicas en la Alta Cordillera de Mendoza, Departamento de Tunuyán, entre el Mesón de San Juan y el río Palomares, al oeste del Alto Río Tunuyán. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis 150: 1-84 (Inédita).
- Radice, M. M. 1950. Enrique Fossa-Mancini 1884-1850. *Ciencia e Investigación*, 6 (6): 287-288.
- Sassaroli, S., Ed. 2008. *Enrico Fossa Mancini e la storia naturale dell'Appennino*. PP. 1-159. Liceo Classico Statale Vittorio Emanuele II, Jesi. Edizione Abbatelli.
- Skiol Tufiño, G. 1949. Contribución al conocimiento petrográfico de los alrededores de Yacuiba, departamento de Tarija, Bolivia. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis 137: 1-70 (inédito).
- Stipanovic, P. N. y Cuerda, A.J. 2004. Pioneros de las ciencias geológicas y afines de la Argentina y algunas de sus anécdotas. *Academia Nacional de Ciencias, Miscelánea*, 102: 1-38.
- Teruggi, M. E. 1945. Contribución al conocimiento petrográfico de las cenizas volcánicas del terciario superior y cuaternario de la República Argentina. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis 90: 1-110 (Inédita).
- Urbani, F. 1991. Enrico Fossa Mancini (1884-1950): su vida y obra en Italia, Venezuela y Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 46(3-4): 353-357.
- Urbani, F. 1993. Enrico Fossa Mancini (1884-1950). Su vida y obra en Italia, Venezuela y Argentina. *Boletín de Historias de las Geociencias en Venezuela*, 49 (diciembre 1993).
- Urbani, F. 2002. Consideraciones geológicas de la catástrofe del Estado Vargas de Diciembre 1999. XVI Seminario Venezolano de Geotecnia Calamidades Geotécnicas Urbanas con Visión al Siglo XXI (Noviembre 2000), Memorias. *Geos*, 35 (2002). UCV, Caracas.
- Valerdi, C. 1949. Contribución al conocimiento petrográfico de la parte occidental del departamento San Rafael, Mendoza. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis 139: 1-111 (Inédita).
- Xicoy, A. 1946. Contribución al conocimiento petrográfico de las sierras Colorada y Chasi-Co (en los partidos de Saavedra y Torquinst). Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis 85: 1-101 (Inédita).

Apéndice

Publicaciones de Enrico Fossa Mancini

- Fossa Mancini, E. 1914. Qualche nuova osservazione sulla Grotta di Vernino (Marche). *Mondo Sotterraneo*, 10 (4-6): 70-75.
- Fossa Mancini, E. 1915a. Osservazioni critiche sugli "Hammatoceras". *Società Toscana di Scienze Naturali, Processi Verbali* 23: 3-30. Pisa.
- Fossa Mancini, E. 1915b. La presenza del Pliocene nella collina di Rosora, in provincia di Ancona (Pervenuta dopo l'adunanza). *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali*, 24 (4): 60-62.
- Fossa Mancini, E. 1915c. Le ammoniti dell'alta Brianza descritte e figurate da H. Rassmuss. Note di ammonitologia 1. *Rivista Italiana di Paleontologia*, 21 (3): 119-122.

- Fossa Mancini, E. 1915d. Lias e Giura nella Montagna della Rossa. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie* 30: 220-247.
- Fossa Mancini, E. 1915e. Qualche osservazione sulla grotto di Vernino (Marche). *Mondo Sotterraneo*, 10: 70-75. Udine.
- Fossa Mancini, E. 1916. A proposito di alcune recenti pubblicazioni riguardanti ammoniti liassiche. Note di ammonitologia, II. *Rivista Italiana di Paleontologia*, 22: 8-20.
- Fossa Mancini, E. 1917. Studio geologico di tre sorgenti proposte per l'acquedotto di Jesi. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie* 31: 120-139.
- Fossa Mancini, E. 1919a. Sulla struttura della corona di alcuni *Ananchytidae* e sulla posizione del genere *Ananchothuria*. *Rivista Italiana di Paleontologia*, 25 (4): 59-76.
- Fossa Mancini, E. 1919b. Probabili rapporti filogenetici di alcune ammoniti liassiche. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie* 32: 137-148.
- Fossa Mancini, E. 1919c. Un singolare echinoide mesozoico dell' Appennino centrale (*Ananchothuria* n. gen.). *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie* 33: 3-18.
- Fossa Mancini, E. 1919d. Sorgenti di sbarramento di Marmorie e Brestie (Friuli Orientale). *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie*, 32: 129-136.
- Fossa Mancini, E. 1920a. Brevi osservazioni su di macigno della Gonfolina (Val d'Arno Inferiore). *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 38: 76-78.
- Fossa Mancini, E. 1920b. Un po' di storia del generi *Scagliaster* e *Lampadaster* (a proposito di una recensione di J. Lambert). *Rivista Italiana di Paleontologia*, 26 (3-4): 73-79.
- Fossa Mancini, E. 1920c. Alcune osservazioni sul Verrucano del Monte Pisano. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 38 (por 1919): 83-98.
- Fossa Mancini, E. 1920d. Osservazioni su alcune sorgenti dei monti Prato Fiorito e Namporaia, in Provincia di Lucca. *Mondo Sotterraneo*, 16: 1-19. Udine.
- Fossa Mancini, E. 1920e. Influenza della componente verticale del vento sul volo di alcuni uccelli. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali*, 29 (5): 1-3.
- Fossa Mancini, E. 1920f. Alcune considerazioni sulla morfologia e sulla dietologia degli *Ptychodus*. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie*, 33: 194-213.
- Fossa Mancini, E. 1920g. Una frana per scivolamento presso Jesi (Marche). *Giornale di Geologia Pratica*, 1-2: Pisa.
- Fossa Mancini, E. 1920h. Geologia militare in tempo di pace. *Giornale di Geologia Pratica*, 15 (1-2): 3-7. Pisa.
- Fossa Mancini, E. 1921a. Il significato geológico delle anomalie della gravità riscontrate nell'Emilia, nelle Marche e nella Sicilia. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Processi Verbalì*, 33 (1): Pisa.
- Fossa Mancini, E. 1921b. Sul rivestimento cloritico di certi calcari e sulla probabile esistenza di un metamorfismo d'attrito. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 39: 177-188.
- Fossa Mancini, E. 1921c. Il probabile meccanismo di alcune dislocazioni dell' Appennino Marchigiano. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Processi Verbalì*, 34: 326-335.
- Fossa Mancini, E. 1921d. Il macigno come materiale refrattario nella metallurgia degli Etruschi. *Giornale di Geologia Pratica*, 16 (1-2): 1-3. Pisa.
- Fossa Mancini, E. 1921e. Geologia e idrologia della Gola del Sentino nella Marca d' Ancona. *Giornale di Geologia Pratica*, 16 (3-4): 37-75. Pisa.

- Fossa Mancini, E. 1921f. Sifonee verticillate triassiche e liassiche dell' Appennino umbro-marchigiano. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Processi Verbalì*, 30 (2): 29-34. Pisa.
- Fossa Mancini, E. 1921g. Qualche nuova osservazione sul Verrucano del Monte Pisano. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 40: 99-102.
- Fossa Mancini, E. 1921h. Il macigno come materiale refrattario nelle fornaci da calce. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 40: 159-165.
- Fossa Mancini, E. 1921i. Catalogo dei fossili dell' Appennino centrale conservati nel Museo di Geologia dell' Università di Pisa. Parte I. *Palaeontographia Italica*, 24 (1918): 129-146. Modena.
- Fossa Mancini, E. 1921j. Per la conoscenza delle correnti atmosferiche ascendenti. *Rivista Geografica Italiana*, 28 (11-12): 3-10.
- Fossa Mancini, E. 1921k. Relazione delle Escursioni. Escursioni nel Monte Pisani. Escursione nel Massetano, compiute nei giorni 5 - 10 settembre 1921. XXXIV Congresso della Società Geologica Italiana. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 40: LXIV-LXXVII.
- Fossa Mancini, E. 1922a. L'arte mineraria e metallurgica al tempo degli Etruschi. *La Miniera Italiana*, 6 (8): 225-231.
- Fossa Mancini, E. 1922b. Indizi dell'esistenza di anellidi del genere *Pectinaria* nell'Eocene. *Rivista di Scienze Naturali "Natura"*, 13: 51-55. Pavia.
- Fossa Mancini, E. 1922c. Le condizioni batimetriche del mare toscano nei tempi pliocenici. *Atti dell'Ottavo Congresso Geografico Italiano*, 2: 3-8.
- Fossa Mancini, E. 1922d. Brevi considerazioni sulla formazione degli strati. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 41: 126-131.
- Fossa Mancini, E. 1922e. Un indirizzo veramente pratico nell' insegnamento della geologia applicata. *Giornale di Geologia Pratica*, 17 (3-4): 38-45. Pisa.
- Fossa Mancini, E. 1922f. Un nuovo quartiere di Roma (Monteverde) e le frane. *Giornale di Geologia Pratica*, 17 (3-4): 54-66.
- Fossa Mancini, E. 1923a. La distribuzione delle sabbie e delle argille nel Pliocene toscano. *Atti dell'Ottavo Congresso Geografico Italiano* (Firenze, 29 marzo - 6 abril), 3: 1-5.
- Fossa Mancini, E. 1923b. I forni etruschi di Populonia. *Atti dell'Ottavo Congresso Geografico Italiano* (Firenze, 29 marzo - 6 de abril), 3: 3-4.
- Fossa Mancini, E. 1923c. L'arenaria verrucana di Vico Pisano. *Atti dell'Ottavo Congresso Geografico Italiano* (Firenze, 29 marzo - 6 de abril), 3:
- Fossa Mancini, E. 1924a. La terra rossa dei dintorni di Cagliari. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 43 (2): 1-2.
- Fossa Mancini, E. 1924b. Le così dette Argille Scagliode del Preappennino modenese. *Rendiconti della Reale Accademia Nazionale dei Lincei, classe Scienze fisiche, matematiche e naturali*, 33 (5): 189-193.
- Fossa Mancini, E. 1924c. Il principio delle anticlinale e le ricerche di petrolio nell'Emilia. *Giornale di Geologia Pratica*, 19: 13-27.
- Fossa Mancini, E. 1924d. Rocce fossilifere eoceniche o di aspetto eocenico, del Ladak (campioni raccolti dalla Spedizione Italiana nell' Asia Centrale, 1913-1914). *Rendiconti della Reale Accademia Nazionale dei Lincei, classe Scienze fisiche, matematiche e naturali*, 33 (5): 305-309. Roma.
- Fossa Mancini, E. 1924e. Il Terziario nei dintorni di Orosei (Sardegna orientale). *Rendiconti della Reale Accademia Nazionale dei Lincei, classe Scienze fisiche, matematiche e naturali*, 37: 177-182.

- Fossa Mancini, E. 1924f. Come si naviga nel Rio Tuy. *Le Vie d'Italia e dell' America Latina*, 30 (9): 1095-1102.
- Fossa Mancini, E. 1924g. Una Fillade ritenuta aurifera della Serrania Costanera del Venezuela. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 42 (2): 41-42.
- Fossa Mancini, E. 1924h. Fucoidi eocenici e Laminarie viventi. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 42 (2): 35-38.
- Fossa Mancini, E. 1924i. L'opera scientifica di Domenico Lovisato. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 43: 139-150.
- Fossa Mancini, E. 1924j. Osservazioni preliminari sulla zona petrolifera Modenese. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 42: 329-346.
- Fossa Mancini, E. 1924k. Il Nummulitico tra Onifai e Orosei (provincia di Sassari). *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Processi Verbali* 33 (4): 3-5.
- Fossa Mancini, E. 1924l. La recente teoria della deriva dei continenti in un vecchio manoscritto di Domenico Lovisato. *URANIA*, 8 (6): 2-8. Mondovì.
- Fossa Mancini, E. 1925a. Appunti sulla geologia di una parte del circondario di Varese. *Bollettino del Reale Ufficio Geologico d'Italia*, 50 (8): 1-122.
- Fossa Mancini, E. 1925b. Appunti geologici sul territori di Isola delle Femmine, Capaci e Torretta in provincia di Palermo. *Bollettino del Reale Ufficio Geologico d'Italia*, 50 (13): 1-22.
- Fossa Mancini, E. 1925c. Primi risultati del rilevamento geologico di una parte del Varesotto. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 44 (2): 121-124.
- Fossa Mancini, E. 1925d. Rapporti tra gessi miocenici e anomalie negative della gravità nell'Italia peninsulare e nella Sicilia. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Processi Verbali*, 34 (2):
- Fossa Mancini, E. 1925e. Rilevamento geológico di una parte dell'Appennino Modenese. *Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia*, 20: 71-87.
- Fossa Mancini, E. 1925f. Argille scagliose caotiche e diapirismo. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Processi Verbali*, 34 (5): 3-8.
- Fossa Mancini, E. 1925g. Un nuovo nomograma delle inclinazioni apparenti, per la costruzione speditiva di sezioni. *Giornale di Geologia Pratica*, 20 (1): 1-5.
- Fossa Mancini, E. 1925h. Storia della geologiche geologia militare. *Giornale di Geologia Pratica*, 20 (3-4): 1-76. Imola.
- Fossa Mancini, E. 1925i. L'era secondaria e il petrolio. *La Miniera Italiana*, 10 (1): 1-2.
- Fossa Mancini, E. 1925j. Sulla interpretazione di alcune anomalie negative della gravità. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 44 (2): 132-134.
- Fossa Mancini, E. 1925k. Idrocarburi e radioattività nel Modenese. *La Miniera Italiana*, 9: 353-355.
- Fossa Mancini, E. 1926a. Ricerche e considerazioni sulla radioattività di alcuni gas naturali dell' Appennino Modenese. *Bollettino del Reale Ufficio Geologico d'Italia*, 51 (2): 1-17.
- Fossa Mancini, E. 1926b. Notizie sulla geologia della Venezuela. *Bollettino del Reale Ufficio Geologico d'Italia*, 51 (10): 1-46.
- Fossa Mancini, E. 1926c. La trasgressione pliocenica nella Sardegna Orientale. *Bollettino del Reale Ufficio Geologico d'Italia*, 51, 6 (2-5). p. 1-5.

- Fossa Mancini, E. 1927a. La presenza dello Stronzio nella Pelagosite delle Isole Tremiti e il problema dell' origine di questa sostanza. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 46: 24-30.
- Fossa Mancini, E. 1927b. I monti di Esanatoglia (Marche). *Bollettino del Reale Ufficio Geologico d'Italia*, 52(4): 1-25.
- Fossa Mancini, E. 1927c. La geologia pratica nei lavori di campagna in guerra. *Atti della Società per il Progresso delle Scienze*, Quindicesima Riunione (Bologna, 30 ottobre -5 novembre 1926), 619-129. Roma.
- Fossa Mancini, E. 1927d. In: Lotti, B., Spillotti, C., Fiorentin, L. & Fossa Mancini, E., *Carte Geologica d'Italia 1:100.000*, F.123-Gualtadino. Roma.
- Fossa Mancini, E. 1928a. *Foraminifere del calcare grigio di Sciusciul (Lago Pancong). Spedizione Italiana De Filippi nell'Himàlaia, etc.*, Ser. 2, vol. 6: 189-223. Bologna.
- FossaMancini, E. 1928b. *Fossili eocenici del Ladak. Spedizione Italiana De Filippi nell'Himàlaia, etc.*, Ser. 2, vol. 6: 225-231. Bologna.
- Fossa Mancini, E. 1928c. In Parona, C.F. & Stefanini, G., *Fossili del Secondario e del Terziario del Karacorum*. Pp. vii + 334. Nicola Zanicheli Editore, Bologna.
- Fossa Mancini, E. 1929. Posibles aplicaciones de métodos geofísicos para la búsqueda del petróleo en la República Argentina. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 6 (55): 207-237.
- Fossa Mancini, E. 1930a. Conceptos viejos y nuevos sobre la región petrolífera de Comodoro Rivadavia. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 7 (70): 541-556.
- Fossa Mancini, E. 1930b. Estudios viejos y nuevos sobre las aguas del subsuelo petrolífero de Comodoro Rivadavia. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 7 (72): 761-774.
- Fossa Mancini, E. 1930c. Las primeras exploraciones geofísicas con sismógrafos y balanza de torsión en la República Argentina. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 7 (75): 1007-1024.
- Fossa Mancini, E. 1931a. Oportunidad de las investigaciones geofísicas para buscar acumulaciones de petróleo y gas en algunas regiones de la República Argentina. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 8 (77): 27-37.
- Fossa Mancini, E. 1931b. El "ABC" de la geología del petróleo. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 8 (82-83): 383-428, 455-496.
- Fossa Mancini, E. 1931c. Fallas y petróleo en la antigua zona de reserva fiscal de cinco mil hectáreas de Comodoro Rivadavia. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 8 (84): 539-559.
- Fossa Mancini, E. 1931d. Breve reseña de las investigaciones geológicas realizadas por los geólogos de la Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, entre marzo de 1927 y marzo de 1931. *Contribuciones a la Primera Reunión Nacional de Geografía*, Buenos Aires, Mayo-Junio de 1931, 1: 1-27.
- Fossa Mancini, E. 1932a. Faults in Comodoro Rivadavia oil field, Argentina. *Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists*, 16 (6): 556-576.
- Fossa Mancini, E. 1932b. Lo objetivo y lo subjetivo en los mapas, cortes e informes geológicos. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 9 (93): 1-46.
- Fossa Mancini, E. 1932c. Una propiedad del número 55 de utilidad para el geólogo práctico. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 9 (96): 3-24.
- Fossa Mancini, E. 1933a. Geophysics as an aid in the search for oil-bearing structures in the Argentine. *World Petroleum Congress (London, July 19th-25th, 1933), Proceedings*, 1: 177-183.
- Fossa Mancini, E. 1933b. Hallazgo de braquiópodos del género *Orbiculoidea* en el Rético de la Patagonia. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 10 (106): 371-382.

- Fossa Mancini, E. 1934a. El fenómeno de Fontevivo (Provincia de Parma, Italia). *Boletín de Informaciones Petroleras*, 10 (111): 755-824.
- Fossa Mancini, E. 1934b. Las primeras exploraciones de Y.P.F. en Cañadón Perdido, Escalante, Manantiales Behr, Cañadón Lagarto y Pampa María Santísima. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 2 (114): 9-36.
- Fossa Mancini, E. 1935a. Cómo Y.P.F. descubrió petróleo en el Departamento de Tupungato. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 12 (124): 53-76.
- Fossa Mancini, E. 1935b. El estado actual de nuestros conocimientos geológicos de los campos del “Sosneado”, “Piedras de Afilas”, etc., por lo que se refiere a las perspectivas de hallar nuevos yacimientos petrolíferos explotables. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 12 (134): 100-107.
- Fossa Mancini, E. 1936a. Las fallas de Comodoro Rivadavia en los estratos petrolíferos y en los afloramientos. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 12 (136): 65-95.
- Fossa Mancini, E. 1936b. Fallas actualmente activas en la Sierra del Morado (Provincia de San Juan). *Boletín de Informaciones Petroleras*, 13 (141): 65-138.
- Fossa Mancini, E. 1936c. La posición sistemática del orden “Ammonoidea”. *Revista del Museo de La Plata, N.S., Paleontología*, 1, 2: 35-66.
- Fossa Mancini, E. 1937a. La enseñanza de la Geología y la formación de geólogos argentinos. *Actas y trabajos, Congreso Universitario Argentino* (Buenos Aires, Nov. 1936) 3: 410-416.
- Fossa Mancini, E. 1937b. Reconocimientos y levantamientos geológicos de índole utilitaria. *Revista Minera, Geología y Mineralogía*, 8: 3-20. Buenos Aires
- Fossa Mancini, E. 1937c. Las investigaciones geológicas de Y.P.F. en la Provincia de Mendoza y algunos problemas de estratigrafía regional. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 14 (154): 51-118.
- Fossa Mancini, E. 1937d. La geología del petróleo en la Segunda Reunión de Ciencias Naturales (Mendoza, 3-11 de abril de 1937). *Boletín de Informaciones Petroleras*, 14 (153): 3-11.
- Fossa Mancini, E. 1937e. La formación continental de Paso Flores en el Río Limay. *Notas del Museo de La Plata*, 2 (Geología, 3): 89-96.
- Fossa Mancini, E. 1938a. Distribution of Petroleum: The Argentine Republic. *The Science of Petroleum*, vol. 1: p. 120-123. Oxford University Press.
- Fossa Mancini, E. 1938b. Una falla actualmente activa en las lomas de Lunlunta: Departamento de Luján de Cuyo, provincia de Mendoza. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 160: 99-112.
- Fossa Mancini, E. 1938c. La observación y la fotografía aéreas en la búsqueda del petróleo. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 15 (169): 51-102.
- Fossa Mancini, E. 1938d. El diagrama hipsográfico en las teorías de A. Wegener y de A. L. du Toit. *Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, GAEA*, 6: 85-138.
- Fossa Mancini, E. 1938e. Consideraciones sobre la fosilización de las medusas. *Notas del Museo de La Plata, Sección*, 3 (Paleontología, 13): 175-198.
- Fossa Mancini, E. 1938f. La “*Cardita beaumonti*” y la “*Cardita. morganiana*” en la literatura geológica argentina. *Notas del Museo de La Plata*, 3 (Paleontología, 14): 205-230.
- Fossa Mancini, E. 1938g. Las *Venericardiae* de Malargüe y de Roca en la literatura geológica. *Notas del Museo de La Plata*, 3 (Paleontología, 15): 247-264.

- Fossa Mancini, E., Feruglio, E. & Jussen de Campana, J.C. 1938. Una reunión de geólogos de Y.P.F. y el problema de la terminología estratigráfica. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 15 (171): 31-95.
- Fossa Mancini, E. 1939a. La orientación por medio del sol. *Revista del Centro de Estudiantes del Doctorado de Ciencias Naturales*, 2 (5): 108-140.
- Fossa Mancini, E. 1939b. Vestigios de antiguos lagos en la provincia de San Luis. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 16 (174): 17-42.
- Fossa Mancini, E. 1939c. Terremotos y yacimientos de petróleo. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 176: 23-50.
- Fossa Mancini, E. 1939d. Vistas aéreas, fallas activas y temblores mendocinos. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 16 (179): 45-78.
- Fossa Mancini, E. 1939e. Un fósil cortado por una falla. *Notas del Museo de La Plata*, 4 (Geología, 7): 7-15.
- Fossa Mancini, E. 1939f. Sugestiones para la confección de un atlas paleontográfico argentino. *Notas del Museo de La Plata*, 4 (Paleontología, 16): 47-70.
- Fossa Mancini, E. 1939g. Los problemas de las regiones áridas argentinas desde el punto de vista de un geólogo. *Servir*, 4(40): 23-32. Buenos Aires.
- Fossa Mancini, E. 1939h. Resultados de los estudios geológicos efectuados por Y.P.F. en la Provincia de Córdoba. En: Catalano, L., Estado actual de la minería de Córdoba. *Dirección de Minas de Córdoba, Publicación*, 6: 70-77. Córdoba.
- Fossa Mancini, E. 1940a. Los caracteres paleontológicos del Rético en la República Argentina y en Chile según H. Gerth. *Notas del Museo de La Plata*, 5 (Geología, 11): 259-293.
- Fossa Mancini, E. 1940b. Acerca de la edad de las capas fosilíferas del llamado "Bajo de Velis" en la provincia de San Luis. *Revista del Museo de La Plata, N.S., Geología*, 1: 161-232.
- Fossa Mancini, E. 1941a. Los "Bosques petrificados" de la Argentina, según E.S. Rigs y G.R. Wieland. *Revista del Museo de La Plata, N.S., Geología*, 6 (12): 59-92.
- Fossa Mancini, E. 1941b. Noticias sobre hallazgos de insectos fósiles en la América del Sur. *Notas del Museo de La Plata*, 6 (Paleontología, 29): 101-140.
- Fossa Mancini, E. 1941c. *Doce láminas con reproducciones de cuadros sinópticos, cuadros numéricos y diagramas demostrativos utilizados en las clases de Petrografía dictadas en el Museo de La Plata en el año 1941*, p. 1-15. Edición del autor, La Plata.
- Fossa Mancini, E. 1942a. Algunas particularidades del sinclinal de Salagasta (provincia de Mendoza). *Notas del Museo de La Plata*, 7 (Geología, 18): 39-68.
- Fossa Mancini, E. 1942b. *Enrique Fossa Mancini. Nómina de sus publicaciones*, p. 3-15. Edición del autor. M. Gilardi, Buenos Aires.
- Fossa Mancini, E. 1943a. Sobre la edad de los estratos con Braquiópodos de Barreal y de Leoncito Encina (Provincia de San Juan). *Revista del Museo de La Plata, N.S., Geología*, 1: 299-324.
- Fossa Mancini, E. 1943b. Supuestos vestigios de glaciaciones del paleozoico en la Argentina. *Revista del Museo de La Plata, N.S., Geología*, 1 (10): 347-406.
- Fossa Mancini, E. 1943c. Sobre la edad de los estratos con *Reticularia lineata* de La Ligua (provincia de Aconcagua, Chile). *Notas del Museo de La Plata*, 8 (Geología, 23): 59-73.
- Fossa Mancini, E. 1943d. Segunda nota sobre la edad de los estratos con *Reticularia lineata* de Huantelauquen (provincia de Aconcagua, Chile). *Notas del Museo de La Plata*, 8 (Geología, 26): 251-267.

- Fossa Mancini, E. 1943e. La frecuencia de los arcos iris lunares como indicio de variaciones de climas en los últimos veinticuatro siglos. *Notas del Museo de La Plata*, 8 (Geología, 28): 373-399.
- Fossa Mancini, E. 1944. Las transgresiones marinas del antracolítico en la América del Sur. *Revista del Museo de La Plata, N.S.*, Geología, 2 (13): 49-183.
- Fossa Mancini, E. 1945. Walter Schiller. *Revista del Museo de La Plata. Sección Oficial*, p. 193-223.
- Fossa Mancini, E. 1947a. Acerca de la naturaleza volcánica del Aconcagua. *Revista de la Sociedad Geológica Argentina*, 2 (4): 303-345.
- Fossa Mancini, E. 1947b. Algunas observaciones sobre el meteorito de El Perdido (partido de Coronel Dorrego, provincia de Buenos Aires). *Notas del Museo de La Plata*, Geología, 12 (Geología, 45): 109-141.
- Fossa Mancini, E. 1947c. La composición mineralógica de la piedra meteórica de Indio Rico (partido de Coronel Pringles, provincia de Buenos Aires). *Notas del Museo de La Plata*, 12 (Geología, 46): 143-156.
- Fossa Mancini, E. 1948a. Nota preliminar sobre el hierro meteórico de Tandil (provincia de Buenos Aires). *Notas del Museo de La Plata*, 13 (Geología, 49): 97-105.
- Fossa Mancini, E. 1948b. Hexaedritas halladas en la Argentina. *Notas del Museo de La Plata*, 13 (Geología, 50): 107-111.
- Fossa Mancini, E. 1949a. Consideraciones sobre la distribución geográfica de las hexaedritas. *Notas del Museo de La Plata*, 14 (Geología, 58): 283-306.
- Fossa Mancini, E. 1949b. Arena multicolor de la laguna de Chasicó (Partido de Villarino, provincia de Buenos Aires). *Notas del Museo de La Plata*, 14 (Geología, 59): 361-387.

Recibido: septiembre 2016

Aceptado: octubre 2016